面向科技强国的科技评价制度需要科技体制的结构性变革

李培楠　张苏雁*

中国科学院科技战略咨询研究院　北京　100190

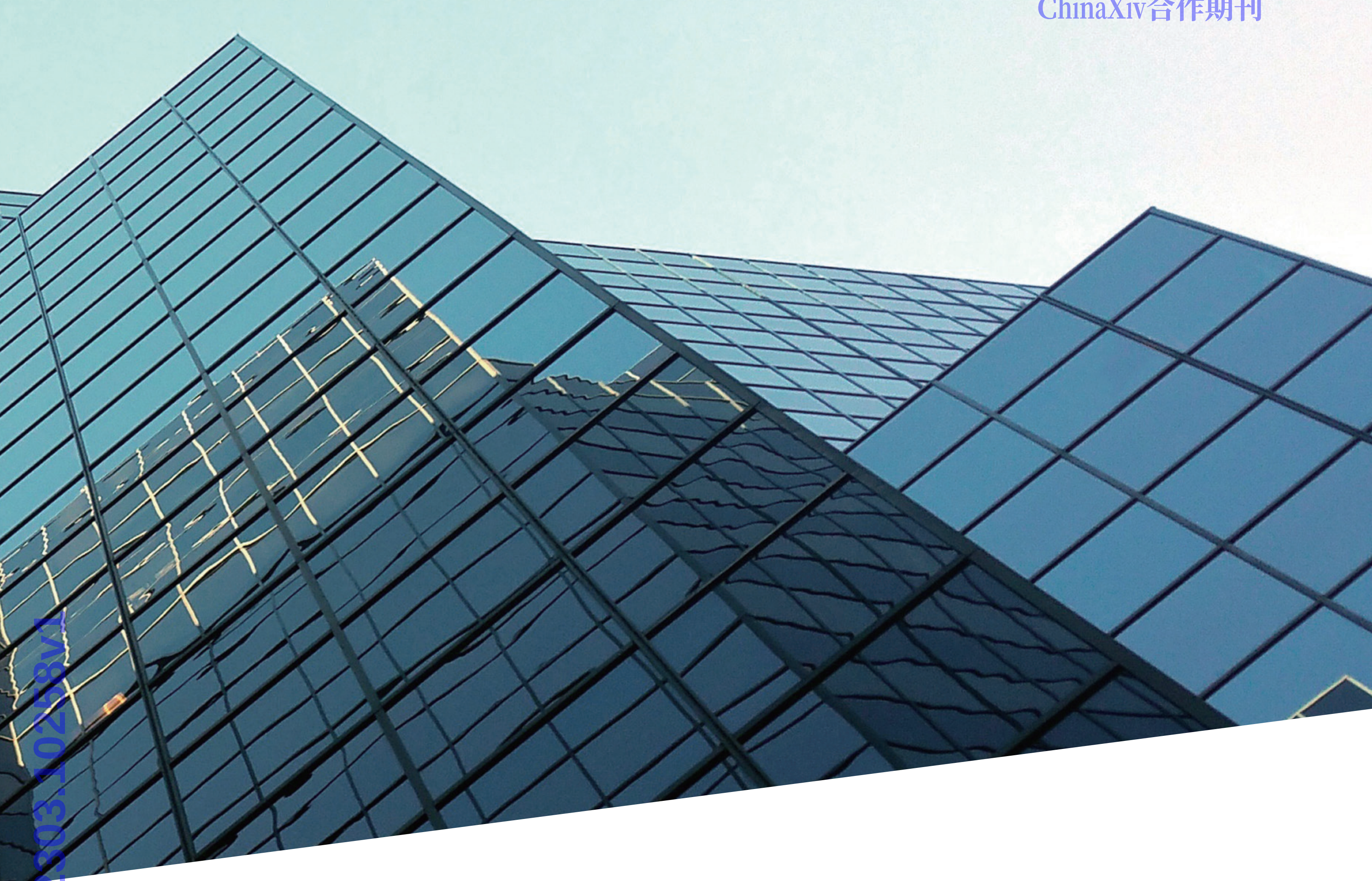
摘要　习近平总书记在2016年“科技三会”上发出建设世界科技强国的号召。建设世界科技强国不仅需要资源要素的支撑，更需要有将这些要素进行合理配置的制度安排，需要新的模式来激发新的创造力。其中，对评价制度的改革在寻找科技体制新模式的改革关键举措中具有基础性作用。为此，回顾过去，文章从科技体制与科技评价的关系视角重新审视这一问题，从回归科技评价的本源出发，探究科技评价异化的体制问题。相应地，面向未来，文章从改革主线、改革结构、评价体系3个方面提出推动以科技创新为核心的科技体制改革建议，为建成百年科技强国提供政策依据。

关键词　科技评价理论，科技评价异化，科技体制改革

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.2019.05.006

* 通讯作者

资助项目：国家自然科学基金委应急管理项目（Y802171101）
修改稿收到日期：2019年4月29日



习近平总书记在2016年5月30日“科技三会”（全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会）上发出了建设世界科技强国的号召[1]；十九大报告进一步强调坚持“面向世界科技前沿，面向国家重大需求，面向国民经济主战场”作为我国科技创新的战略主攻方向，再次将科技创新摆在国家发展全局的核心位置，开启全面建设世界科技强国的新征程[2,3]。“建设世界科技强国”的号角吹响后，“战役怎么打？”已成为未来科技工作的重中之重。

从科学社会学角度看，科技的发展离不开资源要素的支撑，更需要有将这些要素进行合理配置的制度安排。回顾科技体制改革40多年来的历程，从现实经验看，这40年的科技进步是科技界初级创造力的集中释放，到今天的发展阶段，我们更需要新的模式来激发新的创造力，但新模式并不只是简单地将“人、财、物”等资源要素进行累加，而是能够加快从要素驱动向创新驱动转变，进而激发甚至井喷式涌现我们所期待的重大原始创新，特别是科技强国的横空出世。

为此，科技体制改革需要以“创新”为核心，这是实现制度转换的关键举措。纵观科技活动整个链条，客观公正与准确的评估贯穿政策制定、资源分配到人才筛选的每个环节，可以说，对评价制度的改革在这些举措中最具有基础性作用。但目前科技评价的标准与科技创新的本质方向、有效创新的现实生产力导向，特别是与科技评价的本源有所偏离，出现了种种评价异化现象，导致出台相关科研管理政策难以落实。面向未来，审视支撑科技评价的科技体制尤为重要，需要我们认真研究并予以回答。

1 回归科技评价的本源——“价值判断”

经过40年的改革开放，我国科技事业经过时间的

磨砺已经走到了历史发展的关键阶段。然而，仍有诸多因素严重制约我国科技事业的发展，其中最根本的因素就是对科技活动的评价。评价作为政府配置科技资源的依据和实施科技管理的重要手段，事实上，这是一把“双刃剑”：如果评价过程遵循科学技术发展规律，就能将科学研究的产出价值达到最优；相反，则会造成国家有限资源的浪费和错配，在束缚科研人员创新思想的同时，制约国家自主创新能力的提高。

近年来，我们在科技评价理论和实践中积极的探索，不仅极大促进科技事业的发展和进步，还有效提高了我国科技管理水平。但是，从某种程度上说，现行的科技评价体系却暴露许多问题，管理部门采取“论文量化”作为科技评价工具，造就了太多论文和奖项的“英雄”，却始终没有创造出一些重大的、引领世界的原创成果，从而引发了科技界广泛的关注和诟病。这个无形“指挥棒”，根深蒂固，短期内很难去除，直到2018年中美贸易摩擦问题的出现，竟然发现我们没有合适的应对之策，甚至不能解决贸易清单中诸多曾经看似不是“问题”的真问题、难问题。这一刻，需要反思我们现行的科技体制是否适应新时代科技的发展？究竟科技评价的本源是什么？究竟我们的体制应该如何支撑我们的评价机制呢？

1.1 科技评价理论方法与历史发展

追溯科技评价的本源，需要回顾科技评价的历史发展与理论方法。科技评价是伴随科学技术活动的产生而产生的，科学评价活动在科学技术发展的不同历史时期表现出不同的特征。比较系统的科技评价是从近代专业化的科学研究活动产生后开始的。从评价执行主体看，评价大致经历了科学共同体的同行评议、政府和学术界开展的宏观科技评价两个阶段[4]。

（1）同行评议。科学共同体有组织的学术评价始于17世纪中叶。对政府资助项目的科技评价始于20世纪初美国国会研究服务部，是针对各委员会和议员们提出的各类科学技术问题进行的研究、分析和评价。最典型做法，就是美国国家科学基金会（NSF）确定同行评议作为评价中申请项目和项目研究质量的一种正式的评价机制。“科学界用同行评议来判断工作程序的正确性、确认结果的可靠性及对有限资源的分配。”[5]此后，主要国家的科学研究资助管理纷纷效仿NSF，以同行评议为主要方式的科技评价得到普遍应用，成为政府优化配置科研资源的有效手段[6]。

（2）宏观科技评价。主要国家开展的宏观科技评价的历史可以追溯到20世纪50年代，大概分为3个方面。① 基于政府监测指标的科技评价。主要采用统计指标方式来监测作为一项国家事业的科学技术发展情况。典型方法是基于投入-产出-影响模式。美国NSF开发的《科学与工程指标》是最先开始测度科研活动的，并被许多国家和组织效仿。② 基于文献计量分析的科技评价。随着科学引文索引（SCI）的诞生，文献计量方法成为科技评价和科技政策研究的一个重要的定量分析工具，主要用于定量测度研究产出的数量和质量。③ 将基础研究视为国家战略资源的评价。《科学——没有止境的前沿》提出“试图对基础研究的投资做立即的定量评价是行不通和不现实的，重要的事情是展示科学研究的巨大贡献，识别取得重大发现的科学家”[7]。美国NSF按照这一理念，定期通过《技术回溯与科学中的重大事件》《创新过程中科学与技术的相互作用》《基础研究如何获得了意想不到的回报》等相关研究报告，展示基础研究对创新作出的意想不到但又必不可少的贡献，引起了经济学家和科技政策研究专家，以及学术界的高度重视。

1.2 科技评价本源

随着科研活动日益复杂且分工精细，以及活动的阶段历时不断增长，科学和以科学为基础的技术已成为社会各领域的支撑，其对社会的影响和地位作用日益重要。各国政府十分重视对科研组织管理过程的科

技评价及针对研究绩效开展的评估活动。无论是同行评议阶段还是宏观科技评价阶段，评价工作都是一个围绕着价值判断与评价效果的校验在动态变化中不断修正的过程。因此，从本质特征看，科技评价是对科研活动及其产出和影响的价值进行认识和判断的过程。

从国外实践经验看，主要国家通过成立一些相对独立的专业评价机构、制定实施科技评价相关法律法规等手段措施，不断完善科技评价体系，推动科技评价工作朝着法制化、制度化和科学化的方向发展。而随着我国 1985 年科技体制改革的正式启动，同时伴随竞争性科技项目的设立以及职称、奖励制度等的恢复，科技评价迅速在我国兴起。到了 20 世纪 90 年代，SCI 论文指标被引进并作为评价的工具——基于公平和管理者自由裁量权的考虑，这个评价指标从某种程度上遏制了行政化对于评价过程的干扰与影响。

但问题是，随着我国科技突飞猛进的发展，当前产生的科研成果并不仅仅是“量化”可以完全衡量的。科技是一个庞大的建制，其涉及的领域千差万别，其成果产出形式也是千差万别，仅凭“量”是无法完全代表的，论文本身并不是成果的句号。针对这一问题和现象，习近平总书记在 2016 年“科技三会”上提出了新要求，“要改革科技评价制度，建立以科技创新质量、贡献、绩效为导向的分类评价体系，正确评价科技创新成果的科学价值、技术价值、经济价值、社会价值、文化价值”。这五大价值的提法当属首次，科技评价有了新的方向。

2 探究科技评价异化的体制问题

2.1 科技评价与科技体制的关系

科研活动具有灵感瞬间性、需求导向性的特点，它的特殊性就在于，科研人员在灵感瞬间或需求导向下的创新性想法通过科技不断发展转化为知识产品。在整个过程中，需要在各个链条上不断提供和配置从事科研活动的经费、人员、设备，进而充分激活科研人员的创新性想法；但是，在这个过程中如果只是简单地罗列投入的人和物，无法激活创新性想法，更无法有效地产出知识产品。从这个意义上说，有必要从宏观层面上构建为科学活动创新性想法和目标导向产生所需要的制度安排，包括组织结构和运行机制，重点是如何围绕参与科研活动的人展开。那么，在这样的制度安排下，评价就成为为“人”提供目标导向的最终呈现形式。

2.2 科技评价异化的突出表现

近年来，我国科技实力大幅提高是不争事实，但其发展质量还远不如美、俄、日、欧等发达国家和地区也是无可非议的现实。我国科技管理部门为了引导和扭转这一局面，提出了一系列科技评价改革的政策和举措。例如，早在 2003 年 5 月，科学技术部、教育部、中国科学院、中国工程院和国家自然科学基金委员会五部委联合出台了《关于改进科学技术评价工作的决定》[8]；2014 年 5 月，中国科学院学部主席团发布《追求卓越科学》[9]的宣言。

然而，因科技管理涉及多个部门，部门分割、多头管理、“碎片化”问题依然突出，“政出多门”“政策空缺”并存[10]，导致出台的政策始终难以落实，无法从根本上发挥导向作用，科技评价异化的表现[11]加剧评价本源的功能逐渐丧失。具体包括：① 重数量、轻质量。虽成果数量呈“爆炸式”增长态势，而成果质量鲜有“深井”。② 重形式、轻实质。因过于注重外在因素，本末倒置，出现功利主义、形式主义等倾向。③ 重统一、轻分类。不顾各学科的特点，实行“大一统”“一刀切”的硬性考评指标。④ 重短期、轻长期。产生低水平重复、短平快的“快餐效应”。⑤ 重行政、轻学术。主体错位，以行政手段取代专家评定，学术共同体的科研评价功能缺位。⑥ 重人情、轻法治。评价人与被评价人的利益、利害关

系混入人情“水分”。

2.3 科技体制存在的主要问题

罗列科技评价异化的种种表现之后，我们需要从根源上深入剖析科技评价的异化，需要从现有体制出现的问题中寻求原因。

2.3.1 科技资源配置过度竞争化

从40多年科技体制的变化看，1985年的科技体制改革入手点主要是对从事不同类型工作的研究机构实行不同的拨款办法和管理办法，逐步减少事业费拨款，加大对项目的资助。从此以后，我国科技体制改革的主体思路突出表现为以竞争性经费取代了很大部分的计划拨款。国家陆续出台各种科技计划，科技人员通过竞争方式获得项目经费资助，并以此开展科研活动。直至新出台的“五类科技计划”举措，仍然保持了这一改革主线。

据统计数据表明[12]，我国研究与试验发展（R&D）经费是美国的40%，但是从事科学活动的研究人员却是美国的120%。该数据表明“研究人员与经费资源严重不匹配”的问题依然突出，“竞争性经费为主”的资源配置方式仍然是这么多年科技体制改革的主线。这也再次验证了学术界争论了30多年的“评价标准对资源分配是有用的，什么样的资源分配就会导致什么样的评价标准”这个焦点问题。所以说，现有科技体制导致评价出现异化现象的一个问题就是过度竞争化问题，即我国目前科学活动经费和研究人员的“马尔萨斯陷阱”①。

显然，竞争性经费为主的资源配置方式促进了当今“利益驱动型”评价的泛滥，并由这种评价带来“科研导向”出现了偏差——以争取经费为目标的科研活动，而不是以“问题导向”的高质量科研为己任。包括发论文，争“帽子”，很大程度上与争取更多的经费有关，而不是为了解决科学问题。竞争性经费指挥棒也导致“科研生态”受到破坏，“一拥而上”与“无人问津”共存。

2.3.2 科技评价过度行政化

当前我国科技资源（经费+项目）的80%来自于政府，而“谁的资源谁评价”的原则就决定了政府采取简单量化、工程管理的评价方式。该评价方式成为学术浮夸的“催化剂”，其完全忽视了人作为智力资源的独特性、探索性和创造性。这就反映出，现有科技体制导致评价出现异化现象的另一个问题就是过度行政化、简单化问题。

由于我们缺乏一个自律感较强的科学共同体与科学文化，再加上这些年科技评价体系中的行政化思维，导致对科研活动管理没有形成一套得到公认的、有效的制度工具。不仅缺乏对成果做出有效的判断，甚至过多盲目对国外同行的严重依赖，不能很好地对成果进行评价和转化，更缺乏原创成果。所以说，深层次的结构性问题不解决，科技体制改革相对滞后，科技评价体系难以改善。

为了解决上述深层次的问题，2018年7月，国务院出台《关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知》，强化科研项目绩效评价，以科技创新贡献、绩效为导向，重结果重质量、绩效分类评价，突出代表性成果和项目实施效果评价[13]；2018年10月，《科技部 教育部 人力资源社会保障部 中科院 工程院关于开展清理“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”专项行动的通知》发布[14]，五部门将联手开展清理“四唯”专项行动。

然而，一旦现行的评价标准和工具被弱化甚至被取消后，在顺应科技发展规律变化、回归科技评价本源的前提下，如何通过改革现有科技体制重新支撑有

① 又称为“马尔萨斯灾难”“马尔萨斯停滞”，是以英国政治经济学家托马斯·罗伯特·马尔萨斯命名：人口增长是按照几何级数增长的，而生存资料仅仅是按照算术级数增长的，多增加的人口总是要以某种方式被消灭掉，人口不能超出相应的农业发展水平。

效的评价机制，是改革过程中必须面临和解决的问题。深化改革创新，形成充满活力的科技管理和运行机制，推动支撑科技评价的科技体制改革迫在眉睫。

3 推动以创新为核心的科技体制改革

科技体制是国家科学技术体系的组织框架和基本制度。科技体制改革是我国社会经济变革的一个重要组成部分。我国科技体制改革的探索始于 1978 年，而 1985 年 3月《中共中央关于科学技术体制改革的决定》颁布标志着科技体制改革的正式启动。总的来说，我国的科技体制改革重点是以经费配置为核心的运行机制方面的改革，较少触及宏观体系结构方面的改革。这种科技体制在跟随和模仿的时代是有效的，或者说潜在的问题显得不那么突出；但是建设世界科技强国，需要我们从“跟踪”转向“领跑”，改革重点是形成以创新为核心的科技体制。

在这种大背景下，科技评价应更多关注我们是否具备对创新甚至原始性创新的判断能力，从而引导我们的科学家进入真正的科学探索轨道，做出在世界科学主流中引起关注的原始性创新工作。要实现这一目标，无疑还是需要回到科技体制这个“根”上寻求办法和措施，改变过去只是关注状态的单边改革，而不去关注结构的改革；改变以往存在的完全不适应创新、更别说是原创的体制。科技要先行，科技体制改革要为科技创新保驾护航。科技体制支撑科技评价，需要从 3 个方面着力。

（1）调整科技体制改革主线，未来的改革主线应放在科技体系架构的调整上。以往的改革主线总是围绕着竞争性经费的配置，近期的科技计划的改革仍然没有脱离这条主线，仍只是竞争性经费配置的一种表现形式。此外，要适当降低竞争性经费的总比例来调整科技体系的架构。

（2）针对行政评价的错位效应，实行“政科分离”。从界定领导、专家和行政人员的作用开始，健全决策咨询机制，完善科研管理体系。例如，设立国家主席首席科学顾问，领导组建相关领域科学顾问专门委员会，独立于行政系统，定期开展包括科学研究的前瞻布局、重大科技创新选题在内的战略研究和咨询论证，以保障从科技创新到国家财富增长道路的通畅，实现世界科技强国建设使命。

（3）针对科研管理“一刀切”效应，建立有针对性的、分类的资助和评价机制。① 对以“好奇心”或科学自身逻辑驱动的研究活动，建议以青年为主体，支持、吸引新生力量为资助对象，以科学突破作为科学基金重要目标为评价导向。② 对以优势基础引领科学前沿的研究活动，在我国基础较好的领域，努力开辟新的研究前沿，强化“长期激励、稳定支持”的评价导向。③ 对为国家战略需求提供科学支撑的研究活动，建议将国家战略需求的实现作为重点评价方向，以“终端任务”完成情况为评价重点；转变过于突出个人、第一单位的管理方式。④ 对推进新兴学科、学科交叉融合创新的研究活动，建议建立侧重给出强制性比例，增强交叉融通力度的评价机制。⑤ 对推进基础建设的研究活动，建议以稳定支持，共建共享作为评价重点。

参考文献

1 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话. [2016-05-31]. http://www.xinhuanet.com/politics/2016-05/31/c_1118965169.htm.

2 习近平. 决胜全面建成小康社会，夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利—— 在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告. [2017-10-27]. http://www.xinhuanet.com/politics/19cpcnc/2017-10/27/c_1121867529.htm.

3 王志刚. 加快建设创新型国家. 人民日报, 2017-12-07.

4 张先恩. 科学技术评价理论与实践. 北京: 科学出版社, 2008.

5 达里尔·E·楚宾, 爱德华·J·哈克特. 难有同行的科学：同行评议与美国科学政策. 谭文华, 曾国屏, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011.

6 徐芳, 李晓轩. 跨越科技评价的"马拉河". 中国科学院院刊, 2017, 32(8): 879-886.

7 V·布什. 科学：没有止境的前沿. 范岱年, 译. 北京: 商务印书馆, 2004.

8 科技部、教育部、中科院、工程院、国家自然科学基金委员会.关于改进科学技术评价工作的决定. [2003-08-05]. http://www.most.gov.cn/tjcw/tczcwj/200708/t20070813_52375.htm.

9 中国科学院学部主席团. 追求卓越科学. [2017-08-11]. http://www.cas.cn/xw/zyxw/yw/201405/t20140525_4126367.shtml.

10 中国科学院. 科技强国建设之路：中国与世界. 北京: 科学出版社, 2018.

11 黄涛. 科研评价方式应以什么为导向？ 科技日报, 2011-04-24.

12 OECD. Main Science and Technology Indicators 2019-2. [2019-02-21]. http://www.oecd.org/sti/msti.htm.

13 科技部、教育部、人力资源社会保障部、中科院、工程院. 关于开展清理"唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项"专项行动的通知. [2018-10-23]. http://www.most.gov.cn/tztg/201810/t20181023_142389.htm.

14 国务院. 关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知. [2018-07-24]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/24/content_5308787.htm.

S&T Evaluation System for World S&T Power Needs Structural Change of S&T System

LI Peinan　ZHANG Suyan*

(Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract　General Secretary Xi Jinping called for building a world S&T power at the Science and Technology Conference in 2016. To build S&T power by centennial of new China, it needs not only the support of resource elements, but also the institutional arrangement of rational allocation of these elements, and new models to stimulate noval innovations. It is the reform of evaluation system that plays a fundamental role in the key measures to find a new model for the reform of S&T system. For this reason, this study re-examines this issue from the perspective of the relationship between S&T system and S&T evaluation. Starting from the origin of S&T evaluation, this study explores the system problems of alienation of S&T evaluation. Facing the future, accordingly, this study puts forward suggestions on promoting the reform of S&T system with innovation as the core from three aspects to provide policy basis for building S&T power by the centennial of new China.

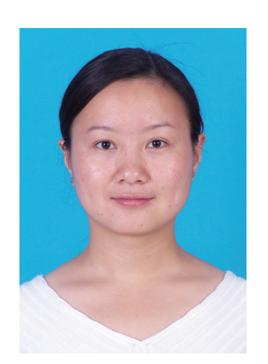
Keywords　S&T evaluation theory, alienation of S&T evaluation, reform of S&T system

*Corresponding author



李培楠 中国科学院科技战略咨询研究院助理研究员。长期关注科技体制改革、科技决策咨询体系等研究，在国内外核心期刊发表多篇学术论文。主持国家自然科学基金应急管理项目，重要参与两院资深院士重大咨询研究、国家高端智库理事会、科技部专项、国家中长期教育规划纲要评估等多项国家级重要科研课题。E-mail: lipeinan@casisd.cn

LI Peinan Assistant Professor of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). Her main research interest covers reform of S&T system，consulting system of S&T policy-making. She has chaired Emergency Program of National Natural Science Foundation of China (NSFC), also has undertaken important national funded programs such as Major Consulting Project Supported by CAS and CAE, National High-end Think Tank Council, Special Program of Ministry of Science and Technology, Assessment of the Outline of National Medium-and Long-Term Education Planning. E-mail: lipeinan@casisd.cn



张苏雁 中国科学院科技战略咨询研究院在读博士。研究方向：科技政策创新，企业管理。E-mail: suyanzhang@139.com

ZHANG Suyan Ph.D. candidate of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). Her main research interests cover S&T policy innovation and enterprise management. E-mail: suyanzhang@139.com

■责任编辑：岳凌生

参考文献（双语版）

1 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话. [2016-05-31]. http://www.xinhuanet.com/politics/2016-05/31/c_1118965169.htm.

Xi J P. Building China into a leading power in science and technology—The speech at the National Science and Technology Innovation Conference, the Academician Conference of the Chinese Academy of Sciences and Chinese Academy of Engineering, the 9th National Congress of China Association for Science and Technology. [2016-05-31]. http://www.xinhuanet.com/politics/2016-05/31/c_1118965169.htm. (in Chinese)

2 习近平. 决胜全面建成小康社会，夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告. [2017-10-27]. http://www.xinhuanet.com/politics/19cpcnc/2017-10/27/c_1121867529.htm.

Xi J P. Secure a decisive victory in building a moderately prosperous society in all respects and strive for the great success of socialism with Chinese characteristics for a new era—The speech at the 19th National Congress of the CPC. [2017-10-27]. http://www.xinhuanet.com/politics/19cpcnc/2017-10/27/c_1121867529.htm. (in Chinese)

3 王志刚. 加快建设创新型国家. 人民日报, 2017-12-07.

Wang Z G. Accelerating the construction of an innovative country. People’s Daily, 2017-12-07. (in Chinese)

4 张先恩. 科学技术评价理论与实践. 北京: 科学出版社, 2008.

Zhang X E. Evaluation of Scientific Activities: Theory and Practice. Beijing: Science Press, 2008. (in Chinese)

5 达里尔·E·楚宾, 爱德华·J·哈克特. 难有同行的科学: 同行评议与美国科学政策. 谭文华, 曾国屏, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011.

Chubin D E, Hackett E J. Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy. Translated by Tan W H, Zeng G P. Beijing: Peking University Press, 2011. (in Chinese)

6 徐芳, 李晓轩. 跨越科技评价的“马拉河”. 中国科学院院刊, 2017, 32(8): 879-886.

Xu F, Li X X. To cross the Mara River: Thoughts on breakthrough point of research evaluation reform in China. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2017, 32(8): 879-886. (in Chinese)

7 V·布什. 科学: 没有止境的前沿. 范岱年, 译. 北京: 商务印书馆, 2004.

Bush V. Science: The Endless Frontier. Translated by Fan D N. Beijing: The Commercial Press, 2004. (in Chinese)

8 科技部、教育部、中科院、工程院、国家自然科学基金委. 关于改进科学技术评价工作的决定. [2003-08-05]. http://www.most.gov.cn/tjcw/tczcwj/200708/t20070813_52375.htm.

Ministry of Science and Technology, Ministry of Education, Chinese Academy of Sciences, Chinese Academy of Engineering, National Natural Science Foundation of China. A decision on improving scientific and technical evaluation. [2003-08-05]. http://www.most.gov.cn/tjcw/tczcwj/200708/t20070813_52375.htm. (in Chinese)

9 中国科学院学部主席团. 追求卓越科学. [2017-08-11]. http://www.cas.cn/xw/zyxw/yw/201405/t20140525_4126367.shtml.

The Presidium of the Chinese Academy of Sciences. Pursuit of scientific excellence. [2017-08-11]. http://www.cas.cn/xw/zyxw/yw/201405/t20140525_4126367.shtml. (in Chinese)

10 中国科学院. 科技强国建设之路: 中国与世界. 北京: 科学出版社, 2018.

Chinese Academy of Sciences. The Road to A Powerful Country in Science and Technology: China and The World. Beijing: Science Press, 2018. (in Chinese)

11 黄涛. 科研评价方式应以什么为导向? . 科技日报, 2011-04-24.
Huang T. What should be the orientation of scientific research evaluation methods?. Science and Technology Daily, 2011-04-24. (in Chinese)

12 OECD. Main Science and Technology Indicators 2019-2. [2019-02-21]. http://www.oecd.org/sti/msti.htm.

13 科技部、教育部、人力资源社会保障部、中科院、工程院. 关于开展清理"唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项"专项行动的通知. [2018-10-23]. http://www.most.gov.cn/tztg/201810/t20181023_142389.htm.
Ministry of Science and Technology, Ministry of Education, Ministry of Human Resources and Social Security, Chinese Academy of Sciences, Chinese Academy of Engineering. Notice on carrying out the special action of cleaning up "thesis only, professional titles only, academic qualifications only, and awards only". [2018-10-23]. http://www.most.gov.cn/tztg/201810/t20181023_142389.htm. (in Chinese)

14 国务院. 关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知. [2018-07-24]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/24/content_5308787.htm.
The State Council of the People's Republic of China. Notice on several measures to optimize scientific research management and improve scientific research performance. [2018-07-24]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/24/content_5308787.htm. (in Chinese)